



(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : H04Q 11/04		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/49863 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 5. November 1998 (05.11.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE98/00800 (22) Internationales Anmeldedatum: 18. März 1998 (18.03.98)		(81) Bestimmungsstaaten: AU, CA, CN, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(30) Prioritätsdaten: 197 17 584.8 25. April 1997 (25.04.97) DE		Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.	
<p>(71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): KLINK, Joachim [DE/DE]; Marbachstrasse 20v, D-81369 München (DE). SCHRODI, Karl [DE/DE]; Isaraustrasse 2A, D-82538 Geretsried (DE). KLUG, Andreas [DE/DE]; Zaunkönigring 9, D-85551 Kirchheim (DE).</p>			

(54) Title: METHOD FOR CHANGEOVER TO STANDBY OF TRANSMISSION INSTALLATIONS FOR BI-DIRECTIONAL TRANSMISSION OF ATM CELLS

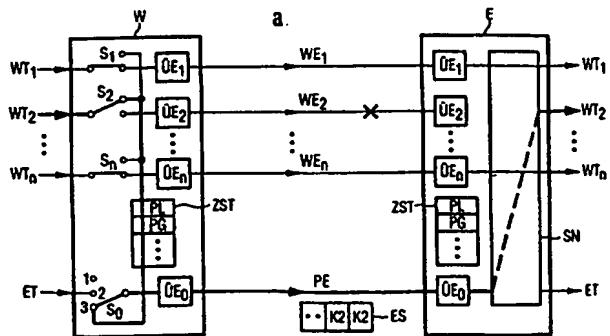
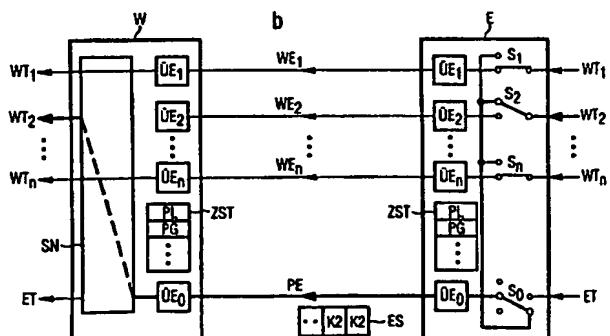
(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM ERSATZSCHALTEN VON ÜBERTRAGUNGSEINRICHTUNGEN ZUR BIDIREKTIONALEN ÜBERTRAGUNG VON ATM-ZELLEN

(57) Abstract

In prior art, in cases of interference on a service line, the ATM cells routed via this line are changed over onto a standby line provided for this purpose. In accordance with the invention, ABR/UBR special data is transmitted via this standby line in the case of interference-free functioning.

(57) Zusammenfassung

Beim Stand der Technik werden im Störungsfall auf einer Betriebsstrecke die darüber geleiteten ATM-Zellen auf eine hierzu vorgesehene Ersatzstrecke ersatzgeschaltet. Erfindungsgemäß wird nun vorgesehen, im störungsfreien Betriebsfall über diese Ersatzstrecke ABR/ UBR Sonderdaten zu übertragen.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

- 5 Verfahren zum Ersatzschalten von Übertragungseinrichtungen zur bidirektionalen Übertragung von ATM-Zellen.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff
10 des Patentanspruchs 1.

Ein derartiges Verfahren ist bereits in der deutschen Patent-
anmeldung DE 19646016.6 vorgeschlagen worden.

- 15 Dieses bekannte Verfahren bezieht sich auf Übertragungsein-
richtungen des asynchronen Transfermodus (ATM). Dort sind
Übertragungseinrichtungen zur bidirektionalen Übertragung von
ATM-Zellen vorgesehen, bei denen zwei als Endstellen fungier-
ende Vermittlungseinrichtungen über eine Mehrzahl von Be-
triebsstrecken und lediglich eine Ersatzstrecke miteinander
20 verbunden sind. Die beiden Endstellen enthalten jeweils eine
Mehrzahl von Überwachungsvorrichtungen zur Feststellung von
Übertragungsstörungen. Eine durch die Überwachungsvorrichtung
steuerbare Schaltvorrichtung verbindet eine Empfangsvorrich-
25 tung in einen ersten Schaltzustand mit der Betriebsstrecke
und in einem zweiten Schaltzustand mit der Ersatzstrecke.

Zwischen den Steuervorrichtungen der beiden Endstellen werden
Steuerinformationen ausgetauscht. Die Schaltvorrichtung wird
30 jeweils durch die örtliche Überwachungsvorrichtung in Abhäng-
igkeit von örtlichen und in den von der Gegenstelle empfang-
enen Steuerinformationen enthaltenen Steuerkriterien ge-
steuert. Weiterhin wird gemäß dieser Offenbarung vorgeschla-
gen, während der Zeit, in der die Ersatzstrecke ungenutzt
35 bleibt, gegebenenfalls Sonderdaten (EXTRA TRAFFIC) der em-
pfangenden Vermittlungseinrichtung zuzuführen.

Welcher Art allerdings diese Sonderdaten beschaffen sind, wird gemäß dieser Offenbarung nicht angesprochen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, daß Sonderdaten, die nach einem asynchronen Transfermodus übertragen werden, in effizienter Weise über eine Mehrzahl von Netz-knoten übertragen werden können.

10 Die Erfindung wird ausgehend von den im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale durch dessen kennzeichnende Merkmale gelöst.

Vorteilhaft an der Erfindung ist insbesondere, daß lediglich 15 eine Ersatzstrecke vorgesehen wird, die einer Mehrzahl von Betriebsstrecken zugeordnet ist. Über diese Ersatzstrecke werden die ATM-Zellen der gestörten Betriebsstrecke übertragen. Im störungsfreien Fall werden gegebenenfalls Sonderdaten über diese Ersatzstrecke übertragen. Dabei sind die Sonderdaten 20 als Verkehrsdaten ausgebildet, mit denen gegebenenfalls eine Mindestbitrate garantiert wird. Damit ist der Vorteil einer dynamischen Entlastung der Betriebsstrecken verbunden.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unter- 25 ansprüchen angegeben.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

30

Es zeigen:

Figur 1 das erfindungsgemäße Verfahren zur bidirektionalen Übertragung von ATM-Zellen in einer 1:n-Struktur,

35

Figur 2 eine spezielle Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens in einer 1:1-Struktur,

Figur 3 eine weitere spezielle Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens in einer 1+1-Struktur.

5 Figur 4 die verwendeten Prioritäten, nach deren Maßgabe die Ersatzschaltung erfolgt.

Gemäß Fig. 1 sind zwei Knoten eines ATM-Netzes aufgezeigt, welche jeweils als Vermittlungseinrichtung W, E ausgebildet
10 sind. In vorliegendem Ausführungsbeispiel wird davon ausgegangen, daß es sich bei diesen Vermittlungseinrichtungen um Cross Connect Vermittlungseinrichtungen handelt. Die Verwendung derart ausgebildeter Vermittlungseinrichtungen bedeutet jedoch keine Einschränkung der Erfindung, andere Vermittlungseinrichtungen sind ebenso verwendbar. In Fig. 1a ist die Übertragung von ATM-Zellen von der Vermittlungseinrichtung W zur Vermittlungseinrichtung E hin aufgezeigt, während in Fig.
15 1b die Rückrichtung dieser Verbindung offenbart ist.

20 Die Vermittlungseinrichtungen W, E sind über Betriebsstrecken WE₁...WE_n (WORKING ENTITY) sowie lediglich eine Ersatzstrecke PE (PROTECTION ENTITY) miteinander verbunden sind. Weiterhin sind Schaltereinrichtungen S₀...S_n (BRIDGE) aufgezeigt, über die die ankommenden ATM-Zellen und die zugehörigen Betriebsstrecken WE₁...WE_n zur Vermittlungseinrichtung E hin übertragen werden. Die ATM-Zellen werden nach einem asynchronen Transfermodus übertragen und weisen jeweils einen Kopfteil sowie einen Informationsteil auf. Der Kopfteil dient der Aufnahme von Verbindungsinformation während der Informationsteil
25 der Aufnahme von Nutzinformation dienlich ist. Die im Kopfteil enthaltene Verbindungsinformation ist als logische Information ausgebildet und wird in der Regel als virtuelle Pfadnummer VPI bzw. virtuelle Kanalnummer VCI ausgebildet.

30 Weiterhin sind Fig. 1 Selektionseinrichtungen SN entnehmbar, deren Aufgabe darin besteht, die über die Betriebsstrecken WE₁...WE_n übertragenen ATM-Zellen dem Ausgang der Vermitt-

35

lungseinrichtung E zuzuführen. Gemäß vorliegendem Ausführungsbeispiel sind die Selektionseinrichtungen SN als ATM-Koppelfeld ausgebildet. Das ATM-Koppelfeld SN ist sowohl in der Vermittlungseinrichtung W als auch der Vermittlungseinrichtung E enthalten.

Weiterhin sind in beiden Vermittlungseinrichtungen W, E Überwachungsvorrichtungen $\text{ÜE}_0 \dots \text{ÜE}_n$ (PROTECTION DOMAIN SINK, PROTECTION DOMAIN SOURCE) aufgezeigt, die den Zustand bzw. die Qualität der über die Betriebsstrecken $\text{WE}_1 \dots \text{WE}_n$ übertragenen ATM-Zellen überwachen. Beispielsweise werden die ATM-Zellen der Verbindung mit der Nummer 1 WT₁ bevor sie über die Betriebsstrecke WE₁ zur Vermittlungseinrichtung E hin übertragen werden, in der Überwachungseinrichtung ÜE₁ der Vermittlungseinrichtung W mit Steuerinformation versehen, die die Überwachungseinrichtung ÜE₁ der empfangenden Vermittlungseinrichtung E entnimmt und überprüft. Anhand dieser Steuerinformation kann dann ermittelt werden, ob die Übertragung der ATM-Zelle korrekt erfolgt ist oder nicht. Insbesondere kann hier ein Totalausfall (SIGNAL FAIL FOR WORKING ENTITY) einer der Betriebsstrecken $\text{WE}_1 \dots \text{WE}_n$ ermittelt werden. Ebenso sind aber auch unter Verwendung bekannter Verfahren Verschlechterungen in der Übertragungsqualität (SIGNAL DEGRADE) ermittelbar.

25

Die Überwachungsvorrichtungen $\text{ÜE}_1 \dots \text{ÜE}_n$ schließen die Betriebsstrecken $\text{WE}_1 \dots \text{WE}_n$ auf beiden Seiten ab. Weitere Überwachungsvorrichtungen ÜE_0 sind auf beiden Enden der Ersatzstrecke PE angeordnet. Diese soll im Fehlerfall als Übertragungsstrecke für die außer Betrieb genommene Betriebsstrecke WE_x dienen. Weiterhin werden hierüber Ersatzschalteprotokolle ES übertragen, so daß die Intaktheit der Ersatzstrecke oberste Priorität hat.

35 In jeder der Vermittlungseinrichtungen W, E sind ferner zentrale Steuereinrichtungen ZST angeordnet. Diese beinhalten jeweils Prioritätstabellen PG, PL. Bei den Prioritätstabellen

PL handelt es sich um lokale Prioritätstabellen, in denen der Zustand und Priorität der lokalen Vermittlungseinrichtung abgespeichert ist. Bei den Prioritätstabellen PG handelt es sich um globale Prioritätstabellen, in den Zustand und
5 Priorität der lokalen aber auch verbleibenden Vermittlungseinrichtung ist. Durch die Einführung der Prioritäten wird erreicht, daß beim gleichzeitigen Auftreten mehrerer Ersatzschalteanforderungen festgelegt ist, welche Betriebstrecke ersatzgeschaltet wird. Ebenso sind in den Prioritätstabellen
10 die Ersatzschalteanforderungen priorisiert. So besteht beispielsweise eine hochpriore Anforderung von einem Anwender. Da dieser Ersatzschalteanforderung eine hohe Priorität zugewiesen ist, wird sie somit bevorzugt gesteuert. Eine von einer der Betriebsstrecken gesteuerte Ersatzschalteanforderung wird somit zurückgewiesen. Die einzelnen Prioritäten
15 sind in Fig. 4 aufgezeigt.

Hierbei ist zu beachten, daß in dem Fall, in dem mehr als eine Anforderung derselben Priorität, die in Fig. 4 aufgelistet sind, gleichzeitig aktiv sind, die Anforderung mit der niedrigsten Streckennummer vorrangig behandelt werden sollte. Aus diesem Grund verdrängt eine Anforderung (z.B. Signalverschlechterung für die Ersatzstrecke (#0) dieselbe Anforderung für jede andere Betriebsstrecke (#1 bis #n), und
25 eine Anforderung für die Betriebsstrecke #k verdrängt dieselbe Anforderung für jede andere Betriebsstrecke mit der Streckennummer größer als k.

Zu Fig. 4 sei erläuternd angemerkt
30

- Anmerkung 1 - Eine K1 Bit 5-8-Codierung von "0000" wird nur zugelassen, wenn keine Anforderung, Sperren der Ersatzstrecke und Signalausfall der Ersatzstrecke vorliegt

BERICHTIGTES BLATT (REGEL 91)

ISA/EP

5a

- Anmerkung 2 - Diese Codierungen werden vom Empfänger ignoriert
- Anmerkung 3 - Die Wartezeit zur Wiederherstellung der Betriebsstrecke #n ist nur im revertiven Betriebsmodus anwendbar
- Anmerkung 4 - Die Anforderung „Nicht Zurückschalten auf Betriebsstrecke #1“ ist nur im nicht revertiven Betriebsmodus anwendbar; hier wird nur eine K1 Bit 5-8 Codierung von "0001" zugelassen
- Anmerkung 5 - Eine Zwangsumschaltung der Ersatzstrecke (#0) wird nicht definiert, da diese Funktion über den Befehl „Sperrung der Ersatzstrecke“ erreichbar ist

Die zentralen Steuereinrichtungen ZST der Vermittlungseinrichtungen W, E tauschen Informationen in einem Ersatzschalteprotokoll ES aus. Dieses Protokoll wird über die Ersatzstrecke PE übertragen und von der zugeordneten Überwachungseinrichtung UE₀ der jeweils empfangenden Vermittlungseinrichtung entnommen, und der betreffenden zentralen Steuereinrichtung ZST zugeführt. Weiterhin wird in der zentralen Steuervorrichtung ZST dafür Sorge getragen, daß im Fehlerfall die Schaltvorrichtungen S₀...S_n in entsprechender Weise gesteuert werden.

Im Protokoll ES sind Informationen K2 abgelegt. Dabei handelt es sich um Informationen bezüglich der momentanen Zustände der Schaltvorrichtungen. Weiterhin sind noch Informationen K1 abgelegt. Dabei handelt es sich um Informationen bezüglich der generierten Ersatzschalteanforderung. Das Protokoll wird jeweils bei Generierung der Ersatzschalteanforderung zwischen den beiden Vermittlungseinrichtungen ausgetauscht. In einer speziellen Ausgestaltung der Erfindung wird vorgesehen, das

BERICHTIGTES BLATT (REGEL 91)

ISA/EP

Protokoll ES zyklisch zwischen beiden Vermittlungseinrichtungen zu übertragen.

- Im folgenden wird nun die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens anhand Fig. 1 näher erläutert. Dabei ist gemäß Fig. 1a die Übertragung der ATM-Zellen von der Vermittlungseinrichtung W zur Vermittlungseinrichtung E über die Betriebsstrecken $WE_1 \dots WE_n$ aufgezeigt. In Fig. 1b ist die zugehörige Gegenrichtung (bidirektionale Übertragung) erläutert.
- Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird nun zunächst davon ausgegangen, daß die Betriebstrecken $WE_1 \dots WE_n$ noch intakt sind und die ankommenden ATM-Zellen korrekt übertragen.
- Gemäß Fig. 1a werden die ATM-Zellen der Vermittlungseinrichtung W zugeführt. Die ATM-Zellen gehören dabei einer Vielzahl von Verbindungen $WT_1 \dots WT_n$ an. Die einzelnen Verbindungen werden anhand der im Kopfteil der ATM-Zellen eingetragenen logischen Verbindungsnummer VPI unterschieden.
- Die Schaltvorrichtungen $S_1 \dots S_n$ der Vermittlungseinrichtung W sind in diesem (noch intakten) Betriebsfall derart geschaltet, daß die ATM-Zellen den Überwachungseinrichtungen $ÜE_1 \dots ÜE_n$ unmittelbar zugeführt werden. In letzteren werden die ATM-Zellen mit den bereits angesprochenen Steuerinformationen beaufschlagt und über die in Frage kommende Betriebsstrecke $WE_1 \dots WE_n$ den Überwachungseinrichtungen $ÜE_1 \dots ÜE_n$ der empfangenden Vermittlungseinrichtung E zugeführt. Dort wird die mitgeführte Steuerinformation überprüft und gegebenenfalls ein Fehlerfall ermittelt. Ist die Übertragung korrekt erfolgt, werden die ATM-Zellen dem ATM-Koppelfeld SN zugeführt. Hier wird die logische Verbindungsinformation VPI ausgewertet und nach Maßgabe dieser Auswertung die ATM-Zelle über dem in Frage kommenden Ausgang des Koppelfeldes SN in das ATM Netz weitergeleitet.

Die Ersatzstrecke PE kann während dieser Zeit ungenutzt bleiben. Gegebenenfalls können aber auch während dieser Zeit Sonderdaten (EXTRA TRAFFIC) der Vermittlungseinrichtung E zugeführt werden. Die Schaltvorrichtung S₀ der Vermittlungseinrichtung W nimmt also die Stellungen 1 oder 3 ein. Die Übertragung der Sonderdaten erfolgt ebenfalls in ATM-Zellen. Die Überwachungseinrichtung ÜE₀ der Vermittlungseinrichtung W beaufschlagt die ATM-Zellen in gleicher Weise mit Steuerinformationen wie dies im Falle der über die Betriebsstrecken WE₁...WE_n bereits geschildert wurde. Ebenso erfolgt die Überwachung der Strecke.

Im folgenden wird nun davon ausgegangen, daß die Betriebsstrecke WE₂ ausgefallen ist. Dies wird von der dieser zugeordneten Überwachungseinrichtung ÜE₂ der empfangenden Vermittlungseinrichtung E ermittelt. Die Ersatzschalteanforderung K1 wird nun zur betreffenden zentralen Steuereinrichtung ZST übermittelt, und dort in der lokalen Prioritätstabelle PL sowie der globalen Prioritätstabelle PG abgelegt.

Nach Maßgabe der in der globalen Prioritätstabelle PG abgespeicherten Prioritäten wird nun ermittelt, ob noch höher priorisierte Anforderungen anstehen. Dies könnte beispielsweise die bereits angesprochene Umschalteinforderung des Anwenders (FORCED SWITCH FOR WORKING ENTITY) sein. Auch bei gleichzeitigem Auftreten anderer Störungsfälle wie beispielsweise der Betriebsstrecke WE₁ wäre die Ersatzschaltung dieser Betriebsstrecke bevorzugt zu behandeln, da dieser Betriebsstrecke eine höhere Priorität zugewiesen ist. In diesem Fall wird eine höher priorisierte Anforderung zuerst behandelt. Die in der lokalen und globalen Prioritätstabelle PL, PG gespeicherten Prioritäten sind in Fig. 4 aufgezeigt.

Sind keine höher priorisierte Anforderungen vorhanden, wird die Schaltvorrichtung S₂ der Vermittlungseinrichtung E in den verbleibenden Betriebszustand gesteuert, wie in Fig. 1b aufgezeigt. Im folgenden wird nun das Ersatzschalteprotokoll Es

über die Ersatzstrecke PE der Vermittlungseinrichtung W zugeführt. In diesem Ersatzschalteprotokoll sind die bereits angesprochenen Informationen K1 und K2 enthalten. Wesentlich ist, daß die lokale Prioritätslogik die Ausgestaltung der 5 Information K1 definiert, und die globale Prioritätslogik die Stellung der Schaltvorrichtung S_0 .

Von der Überwachungseinrichtung $\bar{U}E_0$ der Vermittlungseinrichtung E wird nun das Ersatzschalteprotokoll ES übernommen und 10 der zentralen Steuereinrichtung ZST der Vermittlungseinrichtung W zugeführt. Liegen auch hier in der globalen Prioritätstabellen PG keine weiteren höherpriorisierten Anforderungen an, so wird auch hier die Schaltvorrichtung S_2 , in entsprechender Weise angesteuert und eingestellt. Weiterhin wird die 15 Schaltvorrichtung S_0 der Vermittlungseinrichtung W ebenfalls umgelegt. Der neue Status der beiden Schaltvorrichtungen S_0 , S_2 wird der Vermittlungseinrichtung E quittiert, und in der dortigen globalen Prioritätstabellen PG aktualisiert. Die ATM-Zellen der Verbindung WT₂ werden somit über die Ersatzstrecke 20 PE der Vermittlungseinrichtung E zugeführt.

Die Selektionseinrichtung SN der Vermittlungseinrichtung E ist als ATM Koppelfeld ausgebildet. Die über die Ersatzstrecke PE geleiteten ATM-Zellen werden diesem koppelfeld 25 m zugeführt. Hier wird nun die logische Pfadnummer VPI dem Zellenkopf entnommen und ausgewertet und durch das Koppelfeld durchgeroutet. Das Ansteuern von Schalteinrichtungen entfällt somit in diesem Fall.

30 Da es sich bei diesen Verbindungen um eine bidirektionale Verbindung handelt, muß auch für die Übertragung der ATM-Zellen der Rückwärtsrichtung Sorge getragen werden. Dies erfolgt gemäß Fig. 1b in gleicher Weise, wie soeben für die Übertragung der ATM-Zellen von der Vermittlungseinrichtung W 35 zur Vermittlungseinrichtung E hin geschildert wurde.

Gemäß dem soeben beschriebenen Ausführungsbeispiel wurde von einer 1:n Struktur ausgegangen. Dies bedeutet, daß für n Betriebsstrecken lediglich eine Ersatzstrecke zur Verfügung steht. Ein Spezialfall ist also dann gegeben, wenn n=1 gilt.

- 5 In diesem Fall wird also eine 1:1 Struktur verwendet. Die entsprechenden Verhältnisse sind in Fig. 2 aufgezeigt.

Auch in diesem Fall ist die Selektionseinrichtung als ATM-Koppelgeld ausgebildet, so daß ein Durchschalten nach Maßgabe 10 der VPI Nummer erfolgt. In den Vermittlungseinrichtungen gemäß Fig. 2 sind ebenso - nicht aufgezeigte - zentrale Steuer- einrichtungen mit lokalen und globalen Prioritätstabellen enthalten.

15 Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung ist in Fig. 3 aufgezeigt. Dabei handelt es sich um eine 1+1 Struktur. Diese Struktur ergibt sich aus der 1:n Struktur, indem die Schaltvorrichtungen S fest eingestellt werden und nicht mehr über die zentralen Steuervorrichtungen ZST steuerbar sind. Damit 20 werden die ATM-Zellen auch im störungsfreien Betriebsfall sowohl über die Betriebsstrecke WE als auch die Ersatzstrecke PE geleitet. Die Selektionseinrichtung SN ist hier nicht als ATM-Koppelfeld ausgebildet, sondern als Schaltvorrichtung. Das Ersatzschalteprotokoll ES nimmt in diesem Fall eine einfache Form an. Die Informationen K2 beschreiben hier den Zustand der Selektionsvorrichtung. Immer dann, wenn im Falle 25 der 1:n Struktur die Schaltvorrichtungen S₀...S_n gesteuert wurden, wird im Falle der 1+1 Struktur stattdessen die Selektionsvorrichtung SN gesteuert.

30

Wie bereits eingangs angesprochen, wird vorgesehen, die Ersatzstrecke PE während der Zeit, in denen ein ungestörter Betriebsfall vorliegt, ungenutzt bleiben zu lassen. Gegebenenfalls können aber auch während dieser Zeit Sonderdaten (EXTRA 35 TRAFFIC) der Vermittlungseinrichtung E zugeführt werden. Damit wird die Dynamik des Systems erhöht. Als Sonderdaten können dabei ABR-Verkehrsdaten (Available Bit Rate) oder UBR-

Verkehrsdaten (Unspecified Bit Rate) verwendet werden. Diese sind z. B. im ATM Forum „Traffic Management Specification“, Version 4.0 definiert.

- 5 Demgemäß wird unter ABR/ UBR-Verkehr insbesondere speziell festgelegte Verkehrsklassen verstanden. Die ABR Verkehrsklasse ist dabei derart definiert, daß die Übertragung der zugehörigen Verkehrsdaten unter Garantie einer minimalen Bandbreite (Minimum Cell Rate, MCR) vorgenommen wird. Die
10 verbleibende Bandbreite wird gegebenenfalls je nach Auslastungsgrad der Knoten geregelt (Quality of Service). Bei der UBR Verkehrsklasse wird keinerlei Garantie für die Übertragungsgüte (Quality of Service) übernommen. Ebenso wird keine untere Bandbreite garantiert. Damit ist aber die Übertragung von Datenverkehr allgemeiner Art durchaus tolerierbar. Beiden Verkehrsklassen wird weiterhin eine Priorität zuwiesens.

- 20 Die im störungsfreien Betriebsfall über die Ersatzstrecke PE gesteuerte Übertragung der ABR/ UBR Verkehrsdaten muß im Ersatzschaltefall nicht unbedingt unterbrochen werden. Dies hat seinen Grund darin, daß die derart ausgebildeten Verkehrsdaten niedriger priorisiert sind als die ersatzgeschalteten Verkehrsdaten und somit automatisch je nach Priorität verdrängt werden. In diesem Fall wird allerdings der eventuell vorhandene ABR/ UBR Verkehr auf der ausgesunkenen Betriebsstrecke WE₁...WE_n nicht mehr mit höherer Priorität behandelt als der ABR/ UBR Verkehr auf der Ersatzstrecke PE. Dabei muß im Ersatzschaltefall sichergestellt sein, daß die Summe der garantiierten Bandbreiten inklusiv der garantiierten minimalen Bandbreite die Kapazität der Ersatzstrecke nicht überschreitet.

- 35 Die Übertragung der ABR/ UBR Verkehrsdaten auf der Ersatzstrecke PE muß nicht zwingend zwischen den Vermittlungseinrichtungen W, E erfolgen. Vielmehr könnte die Übertragung auch über lediglich einen Teilabschnitt der Ersatzstrecke PE

11

erfolgen. Ein derartiges Ein/ bzw. Auskoppeln könnte dann über über weitere, beispielsweise als Cross-Connect Schalteinrichtungen ausgebildete Vermittlungseinrichtungen, die zwischen den Vermittlungseinrichtungen W, E angeordnet sind,
5 vorgenommen werden. Weiterhin kann die Bandbreite der ABR/ UBR Verkehrsdaten auf der Ersatzstrecke PE sich beliebig auf viele andere virtuelle Pfade/Kanäle verteilen (Routenfreiheit).

Patentansprüche

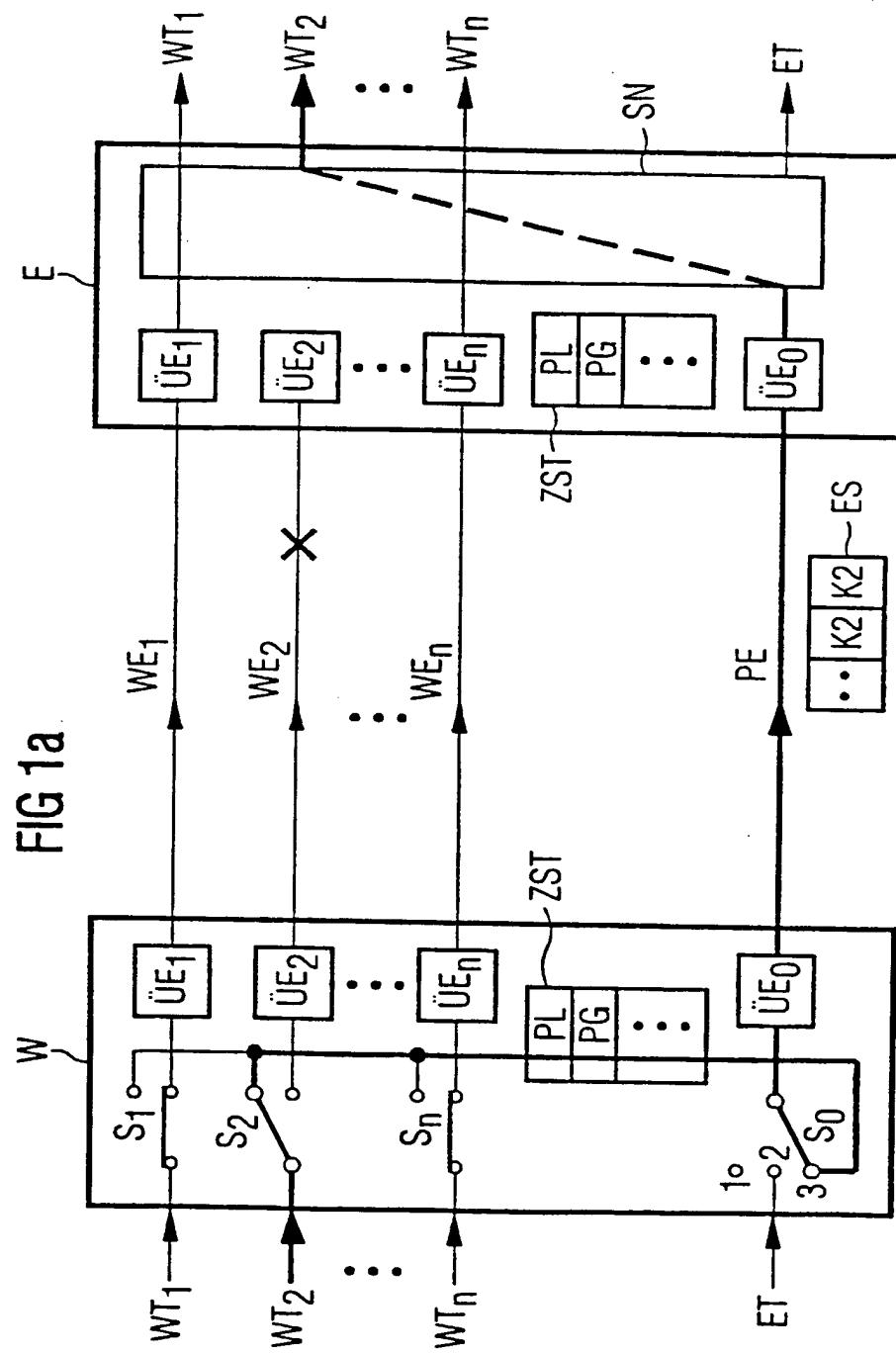
1. Verfahren zum Ersatzschalten von Übertragungseinrichtungen zur bidirektionalen Übertragung von ATM-Zellen, mit
5 wenigstens zwei Vermittlungseinrichtungen (W, E) die jeweils einen aus einer Mehrzahl von Betriebsstrecken (WE₁...WE_n) gebildeten Übertragungsabschnitt abschließen, und die Informationen in ATM-Zellen über die Mehrzahl von Betriebsstrecken (WE₁...WE_n) der jeweils empfangenden Vermittlungseinrichtung
10 (W, E) zuführen sowie mit einer Ersatzstrecke (PE), die zwischen den beiden Vermittlungseinrichtungen (W, E) angeordnet ist, und über die im Falle einer Störung auf einer der Betriebsstrecken (WE₁...WE_n) die hierüber übertragen ATM-Zellen übertragen und über die im störungsfreien Betriebsfall gegebenfalls Sonderdaten übertragen werden,
15 dadurch gekennzeichnet,
daß die Sonderdaten als Verkehrsdaten (ABR, UBR) ausgebildet sind, mit denen gegebenenfalls eine Mindestbitrate garantiert wird.
- 20 2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Übertragung der Sonderdaten im Ersatzschaltefall nicht unterbrochen wird.
- 25 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß im Ersatzschaltefall sichergestellt ist, daß die Summe der garantierten Bandbreiten die Kapazität der Ersatzstrecke
30 (PE) nicht überschritten wird.
- 35 4. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Verkehrsdaten gegebenenfalls über einen Teilabschnitt der Ersatzstrecke (PE) übertragen werden.

13

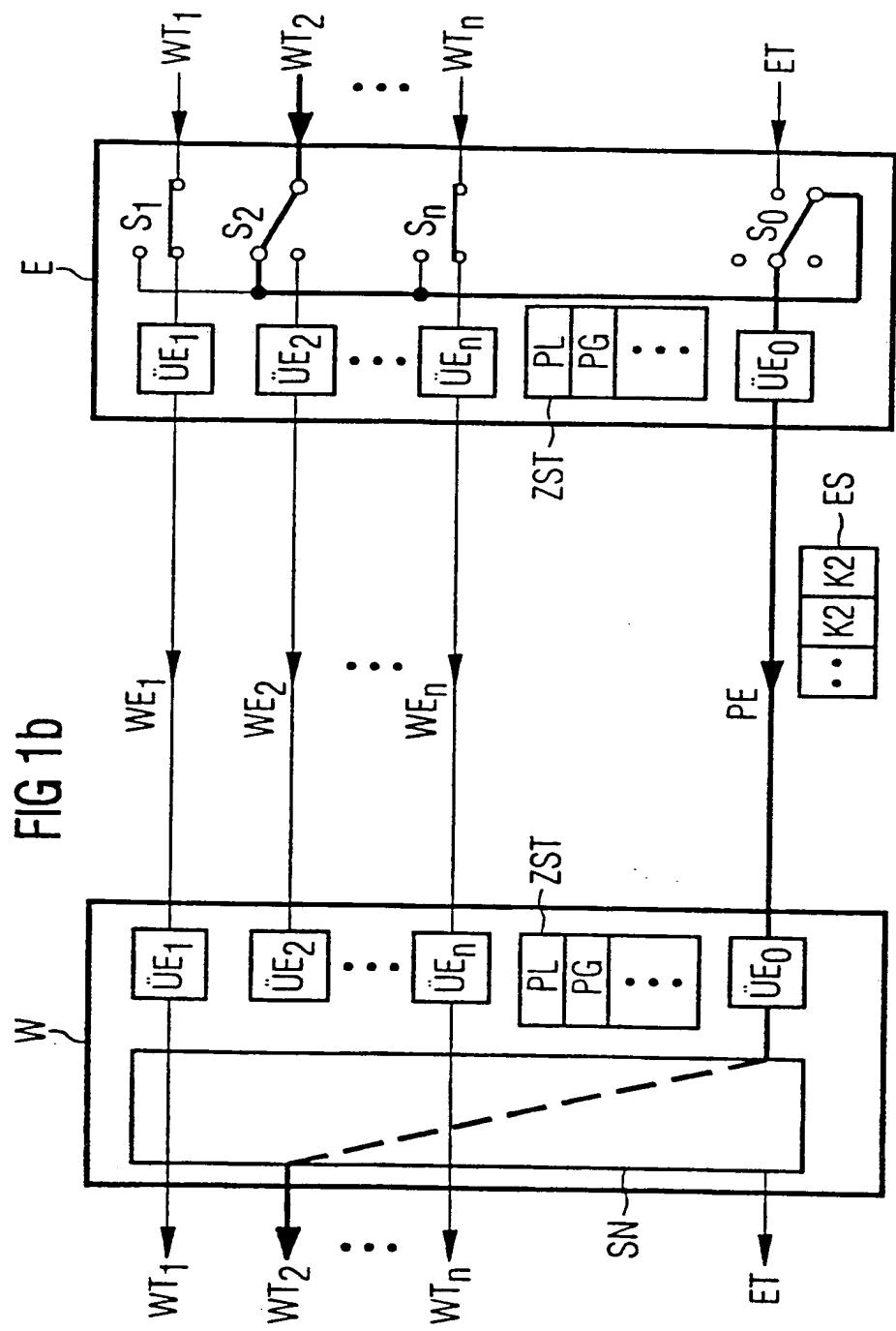
5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Bandbreiten der Verkehrsdaten auf der Ersatzstrecke
(PE) in vielfältiger Weise auf andere virtuelle Pfade/ Kanäle
5 aufteilbar sind.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Vermittlungseinrichtungen als Crossconnect-Schaltein-
10 richtungen ausgebildet sind.

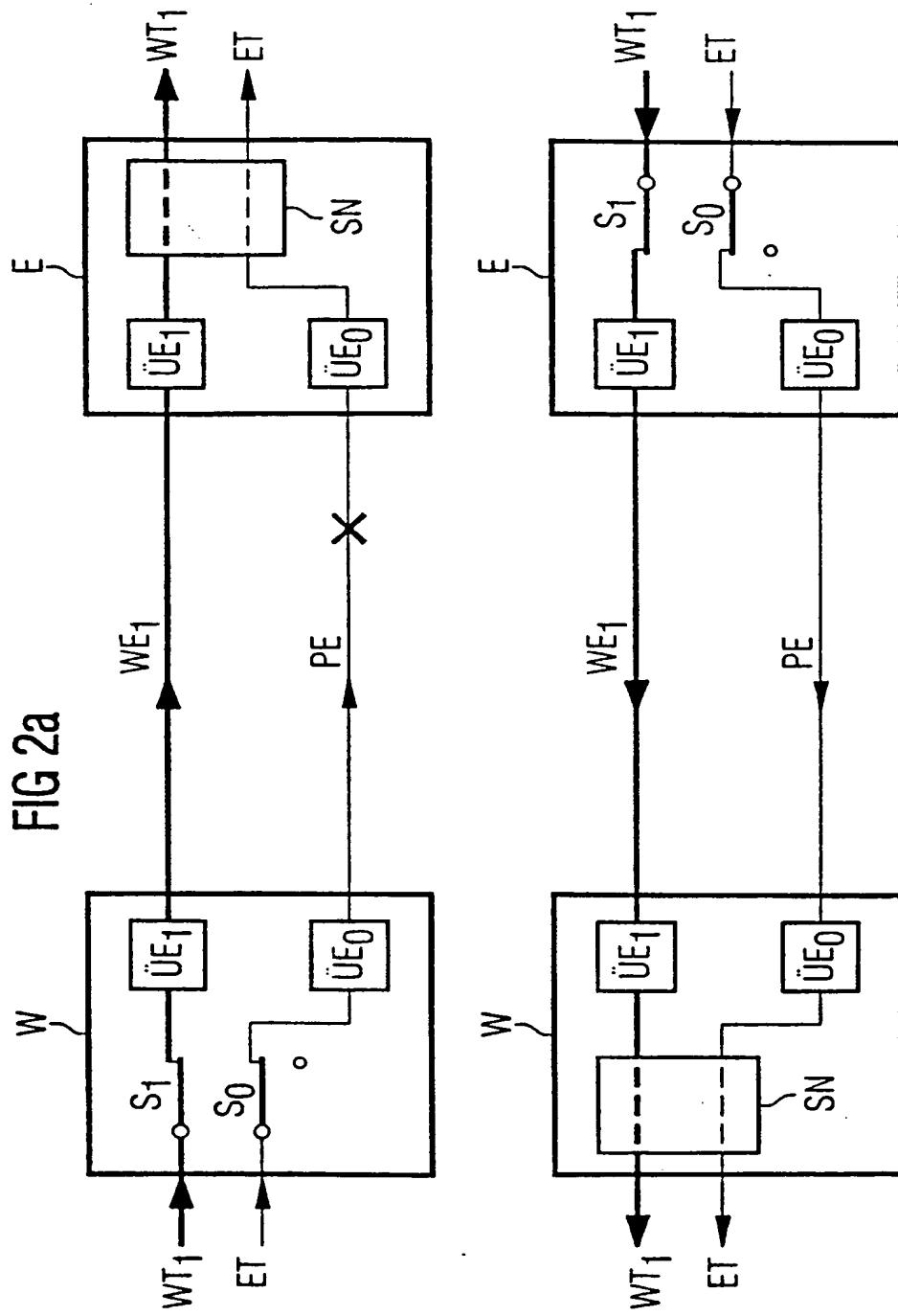
1/7



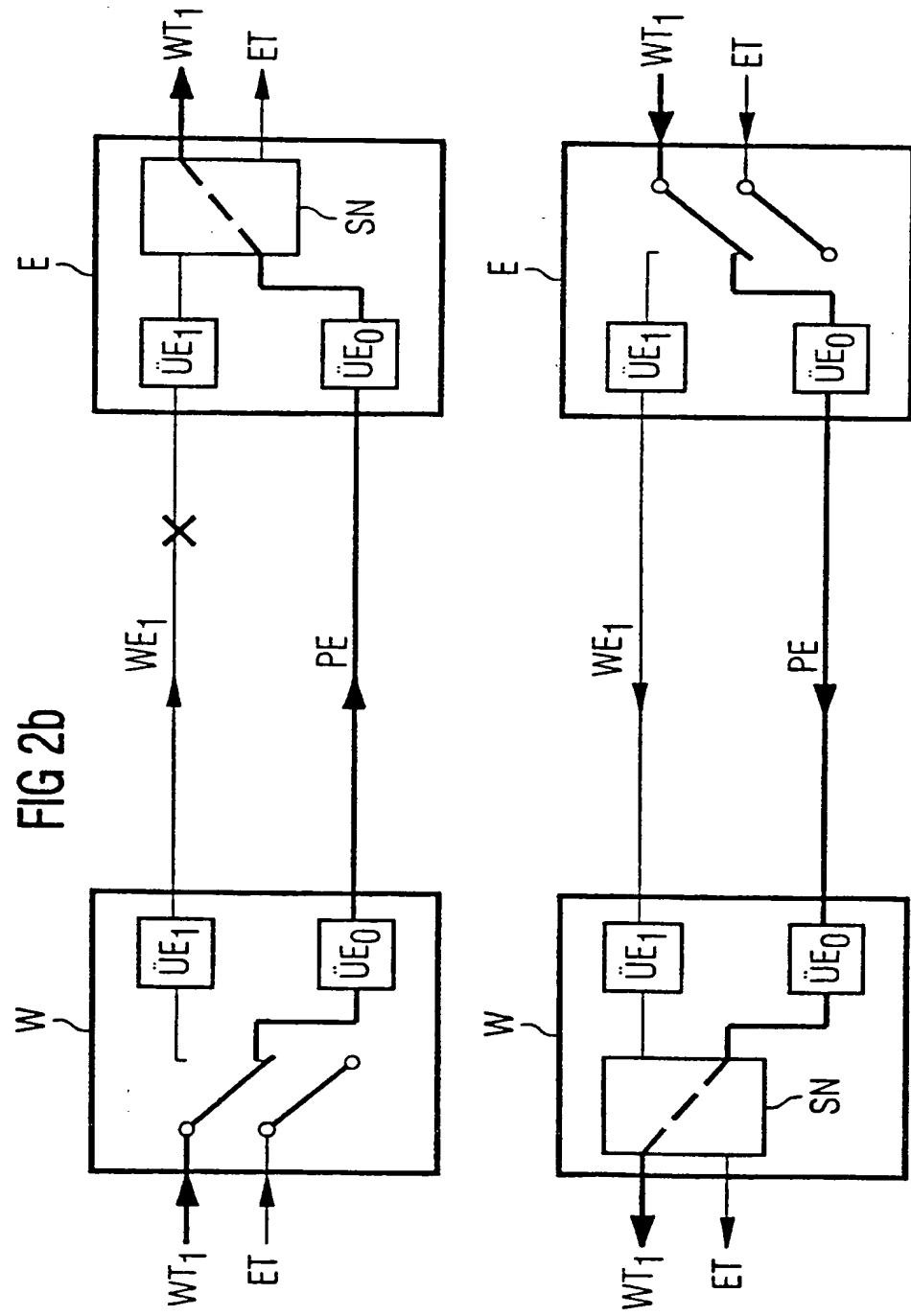
2/7



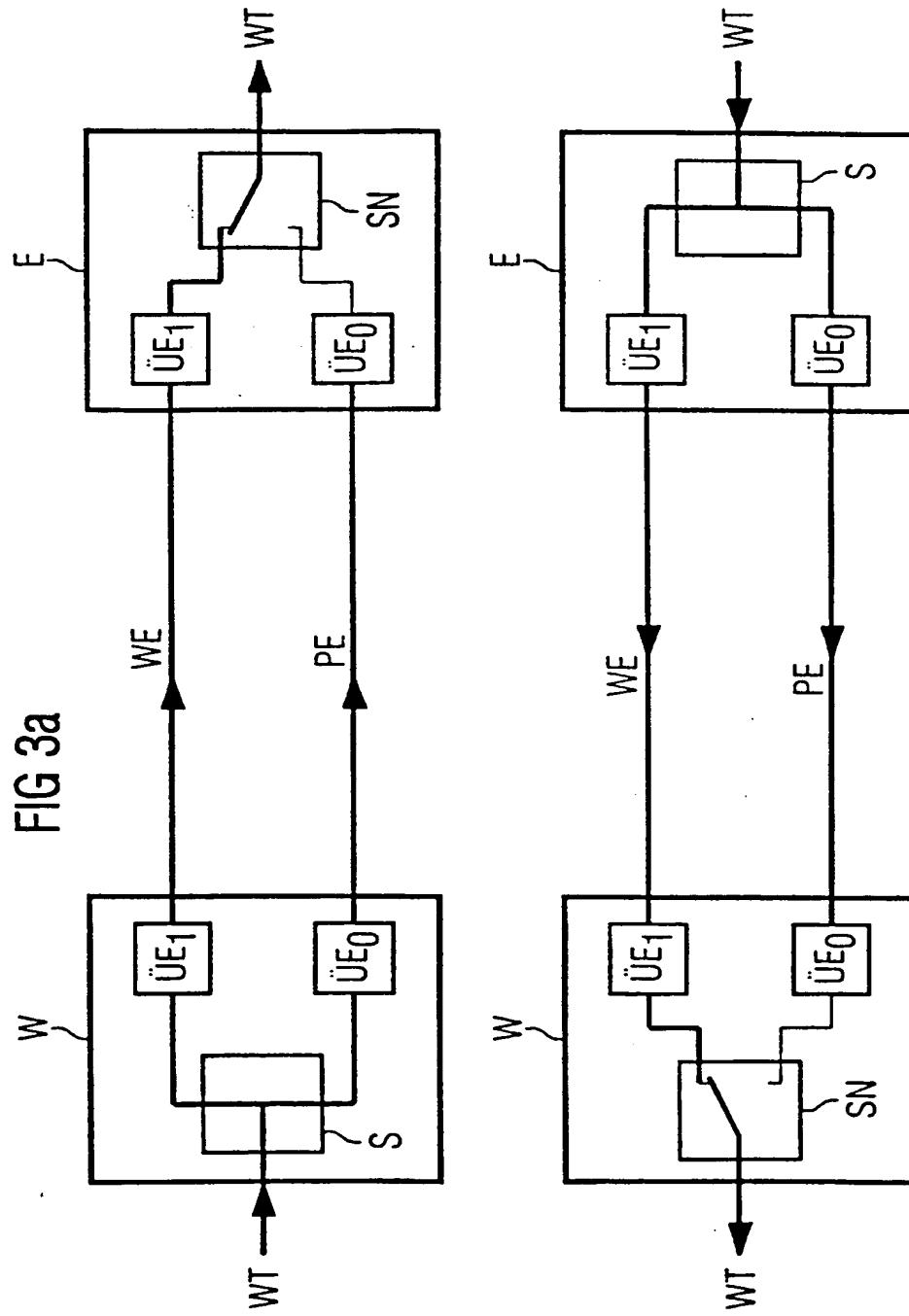
3/7



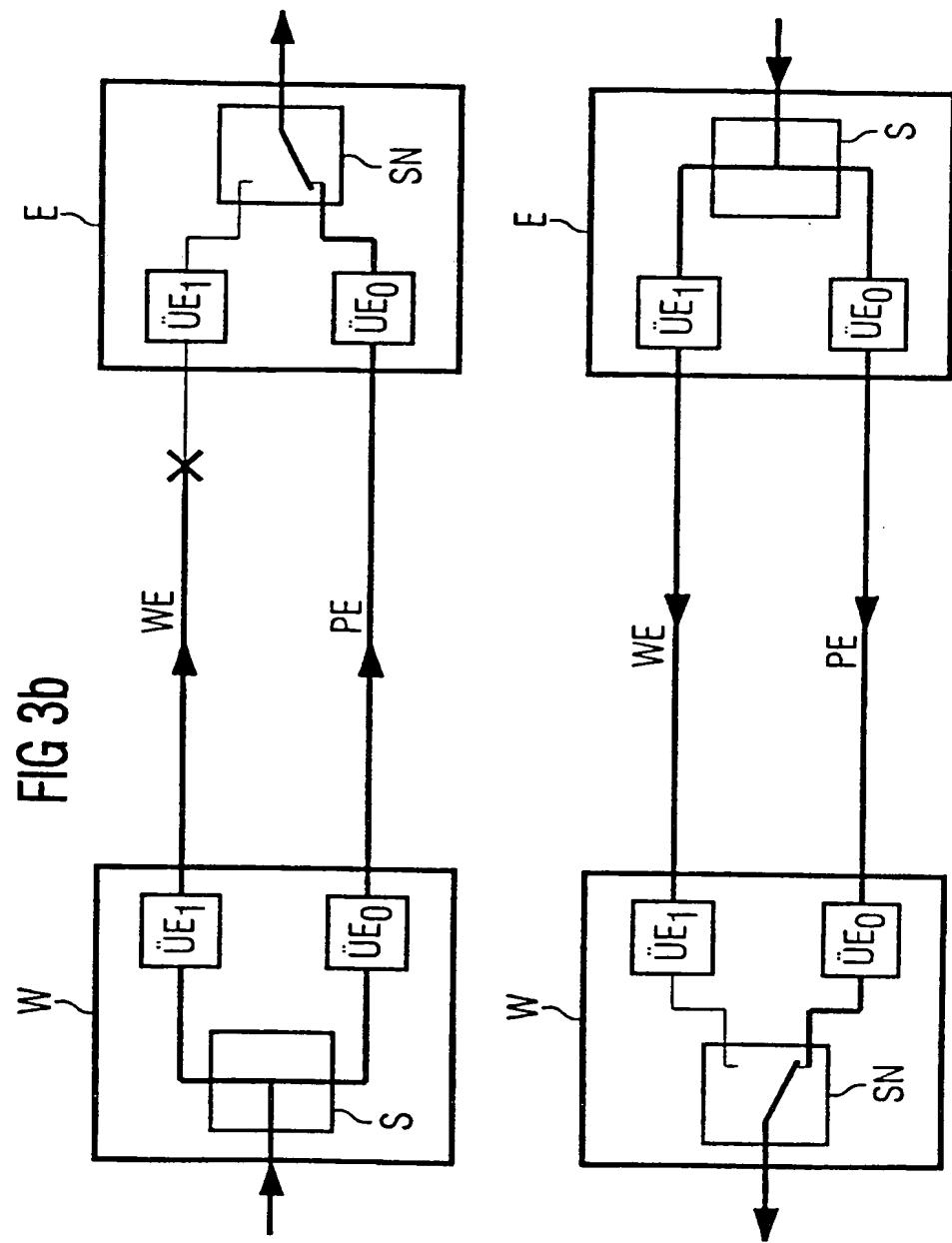
4/7



5/7



6/7



K1 Byte-Codierung: Bits 1234	Anforderung (z.B. automatisch ausgelöster Befehl, Zu- stand, oder extern ausgelöster Befehl)	Prioritäts- reihenfolge
1111	Sperren der Ersatzstrecke (Anmerkung 1)	höchste
1110	Sigalausfall der Ersatzstrecke (Anm. 1)	
1101	Zwangsumschaltung für die Betriebs- strecke #n (Anmerkung 5)	
1100	Signalausfall für die Betriebsstrecke #n	
1011	Signalverschlechterung	
1010	Unbenutzt (Anmerkung 2)	
1001	Unbenutzt (Anmerkung 2)	
1000	Niederpriore Umschaltung	
0111	Unbenutzt (Anmerkung 2)	
0110	Wartezeit zur Wiederherstellung der Be- triebsstrecke #n (Anmerkung 3)	
0101	Unbenutzt (Anmerkung 2)	
0100	Unbenutzt (Anmerkung 2)	
0011	Unbenutzt (Anmerkung 2)	
0010	Unbenutzt (Anmerkung 2)	
0001	Nicht Zurückschalten auf Betriebsstrecke #1 (Anmerkung 4)	
0000	Keine Anforderung (Anmerkung 1)	niedrigste

BERICHTIGTES BLATT (REGEL 91)
ISA/EP

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In. International Application No.

PCT/DE 98/00800

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 H04Q11/04

According to International Patent Classification(IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H04Q H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	<p>KAI Y ENG ET AL: "MEMORY- AND CHANNEL-SHARING TECHNIQUES FOR CONGESTION CONTROL IN ATM NETWORKS" NETWORKING: FOUNDATION FOR THE FUTURE, SAN FRANCISCO, MAR. 28 - APR. 1, 1993, vol. VOL. 1, no. CONF. 12, 28 March 1993, pages 266-273, XP000419741 INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS see paragraph 3.1 see paragraph 3.2</p> <p>---</p> <p>-/-</p>	1, 3-6

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 August 1998

Date of mailing of the international search report

19/08/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Staessen, B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 98/00800

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	MAY K P ET AL: "A FAST RESTORATION SYSTEM FOR ATM-RING-BASED LANS" IEEE COMMUNICATIONS MAGAZINE, vol. 33, no. 9, 1 September 1995, pages 90-98, XP000528014 pages 97-98, paragraph "Spare Capacity allocation" ---	1,3-6
A	HSING D K ET AL: "A RESTORATION SYSTEM FOR ATM NETWORKS" MILCOM 1996 CONFERENCE PROCEEDINGS CONFERENCE, MCLEAN, VA, OCT. 21 - 24, 1996, vol. VOL. 2, no. 15TH, 22 October 1996, pages 483-489, XP000697327 INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS see paragraph 2.2 ---	1-6
A	ANDERSON J ET AL: "FAST RESTORATION OF ATM NETWORKS" IEEE JOURNAL ON SELECTED AREAS IN COMMUNICATIONS, vol. 12, no. 1, 1 January 1994, pages 128-138, XP000493894 see abstract ---	1-6
A	RYUTARO KAWAMURA ET AL: "SELF-HEALING ATM NETWORKS BASED ON VIRTUAL PATH CONCEPT" IEEE JOURNAL ON SELECTED AREAS IN COMMUNICATIONS, vol. 12, no. 1, 1 January 1994, pages 120-127, XP000493893 -----	1-6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 98/00800

A. KLASSEFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 H04Q11/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 H04Q H04L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ³	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	KAI Y ENG ET AL: "MEMORY- AND CHANNEL-SHARING TECHNIQUES FOR CONGESTION CONTROL IN ATM NETWORKS" NETWORKING: FOUNDATION FOR THE FUTURE, SAN FRANCISCO, MAR. 28 - APR. 1, 1993, Bd. VOL. 1, Nr. CONF. 12, 28. März 1993, Seiten 266-273, XP000419741 INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS siehe Absatz 3.1 siehe Absatz 3.2 --- -/-/	1,3-6

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

³ Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11. August 1998

19/08/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Staessen, B

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

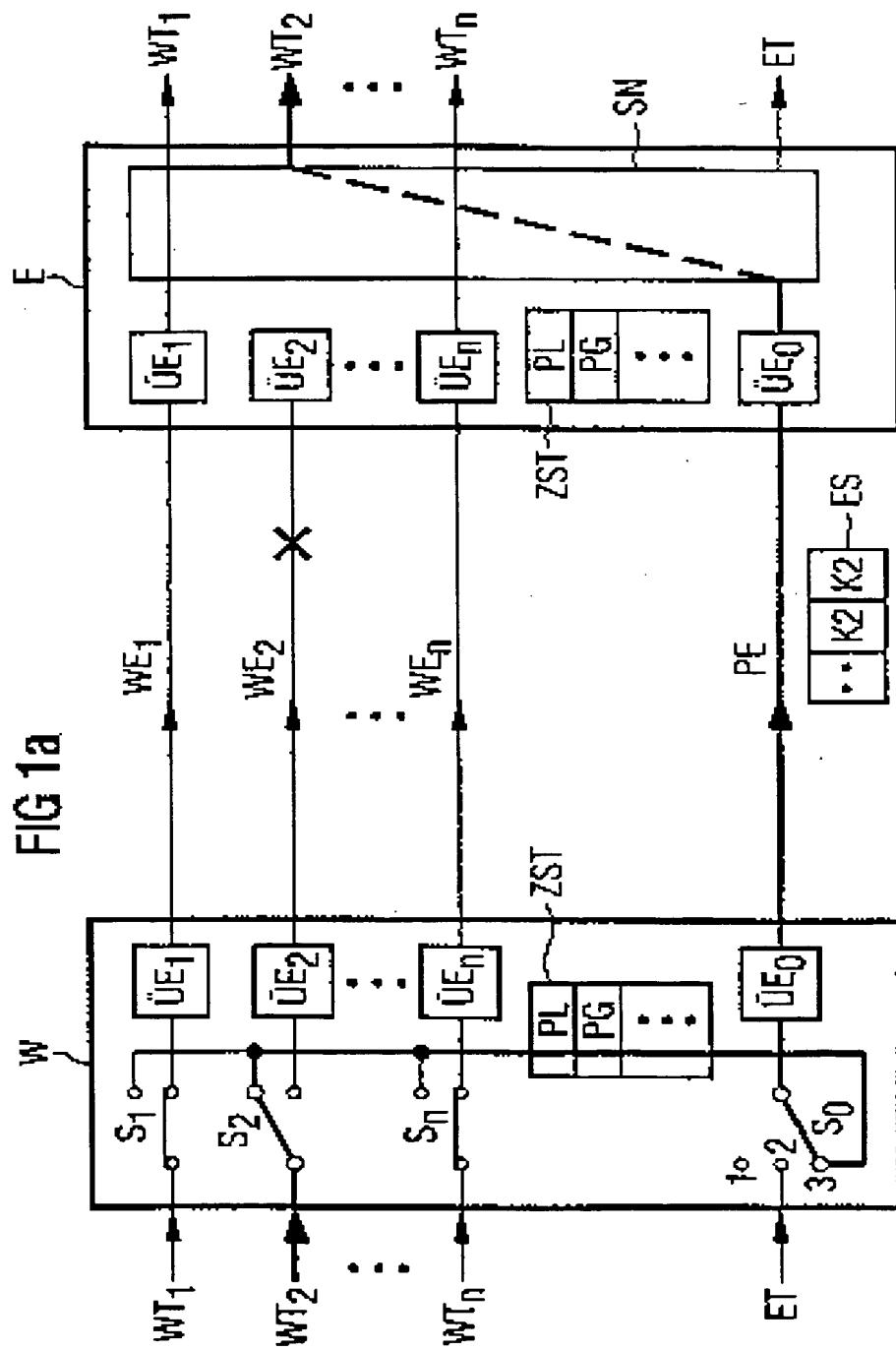
PCT/DE 98/00800

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

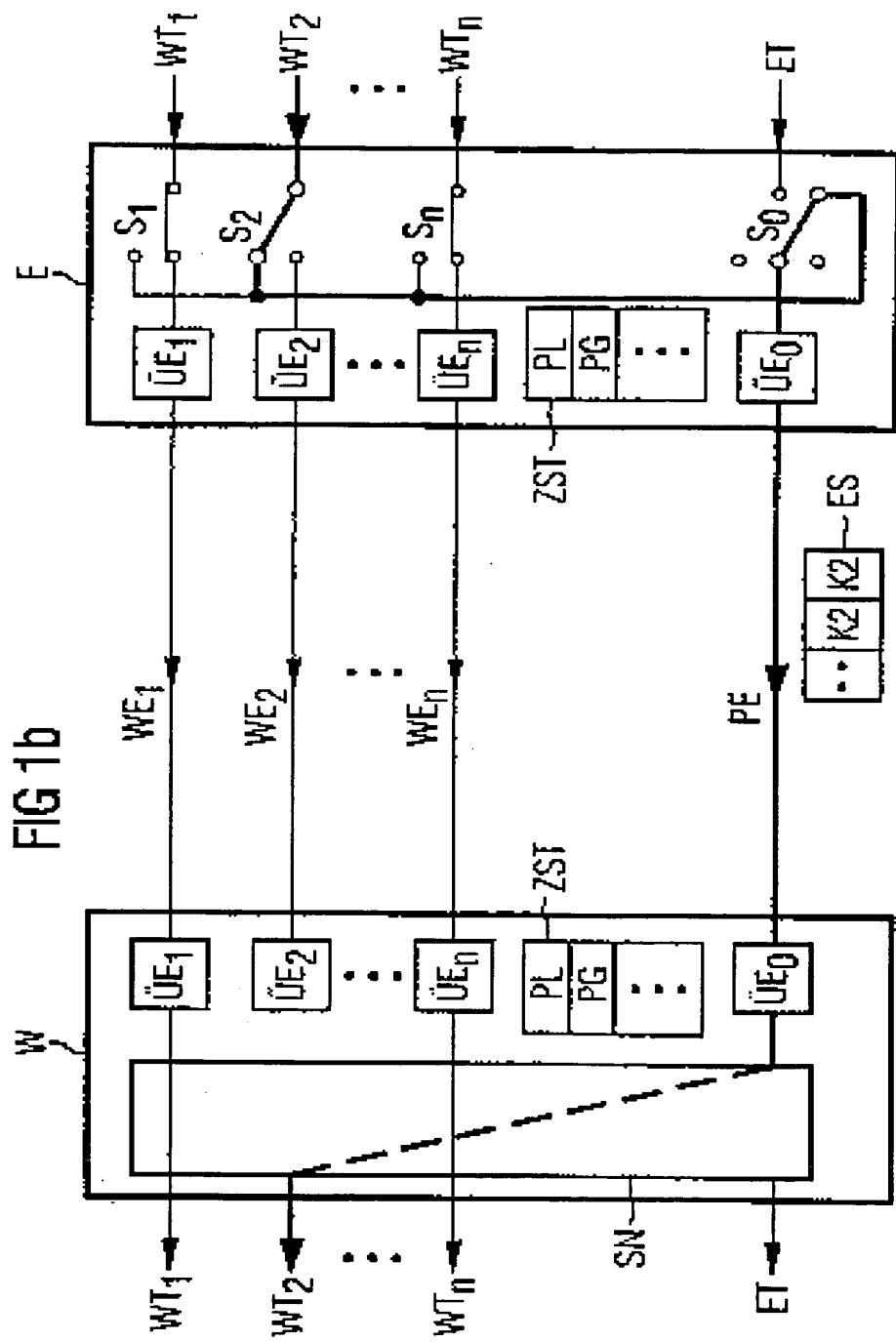
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	MAY K P ET AL: "A FAST RESTORATION SYSTEM FOR ATM-RING-BASED LANS" IEEE COMMUNICATIONS MAGAZINE, Bd. 33, Nr. 9, 1. September 1995, Seiten 90-98, XP000528014 Seiten 97 - 98 , Absatz "Spare Capacity allocation " ---	1, 3-6
A	HSING D K ET AL: "A RESTORATION SYSTEM FOR ATM NETWORKS" MILCOM 1996 CONFERENCE PROCEEDINGS CONFERENCE, MCLEAN, VA, OCT. 21 - 24, 1996, Bd. VOL. 2, Nr. 15TH, 22. Oktober 1996, Seiten 483-489, XP000697327 INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS siehe Absatz 2.2 ---	1-6
A	ANDERSON J ET AL: "FAST RESTORATION OF ATM NETWORKS" IEEE JOURNAL ON SELECTED AREAS IN COMMUNICATIONS, Bd. 12, Nr. 1, 1. Januar 1994, Seiten 128-138, XP000493894 siehe Zusammenfassung ---	1-6
A	RYUTARO KAWAMURA ET AL: "SELF-HEALING ATM NETWORKS BASED ON VIRTUAL PATH CONCEPT" IEEE JOURNAL ON SELECTED AREAS IN COMMUNICATIONS, Bd. 12, Nr. 1, 1. Januar 1994, Seiten 120-127, XP000493893 -----	1-6

THIS PAGE BLANK (USPTO)

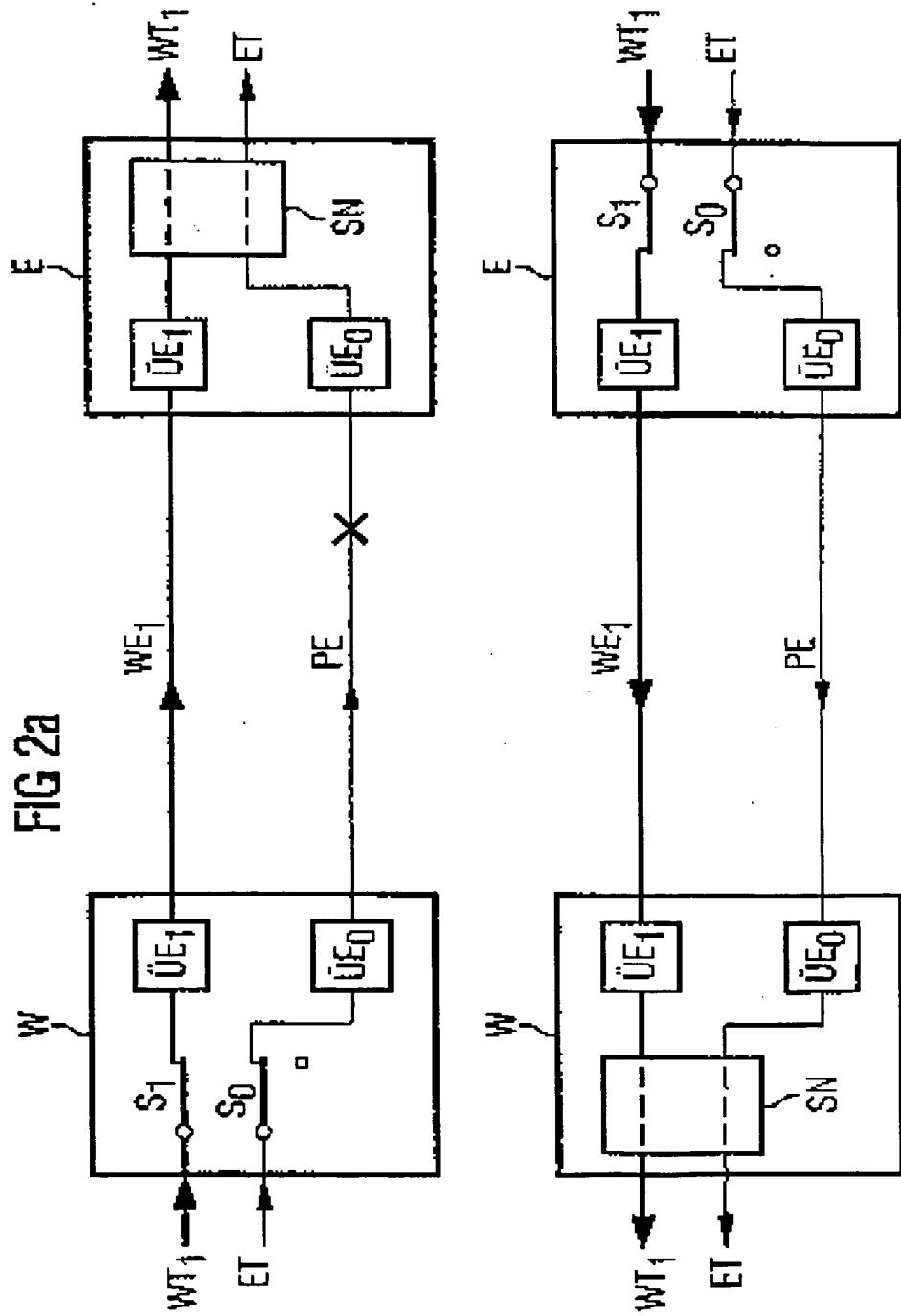
1/7



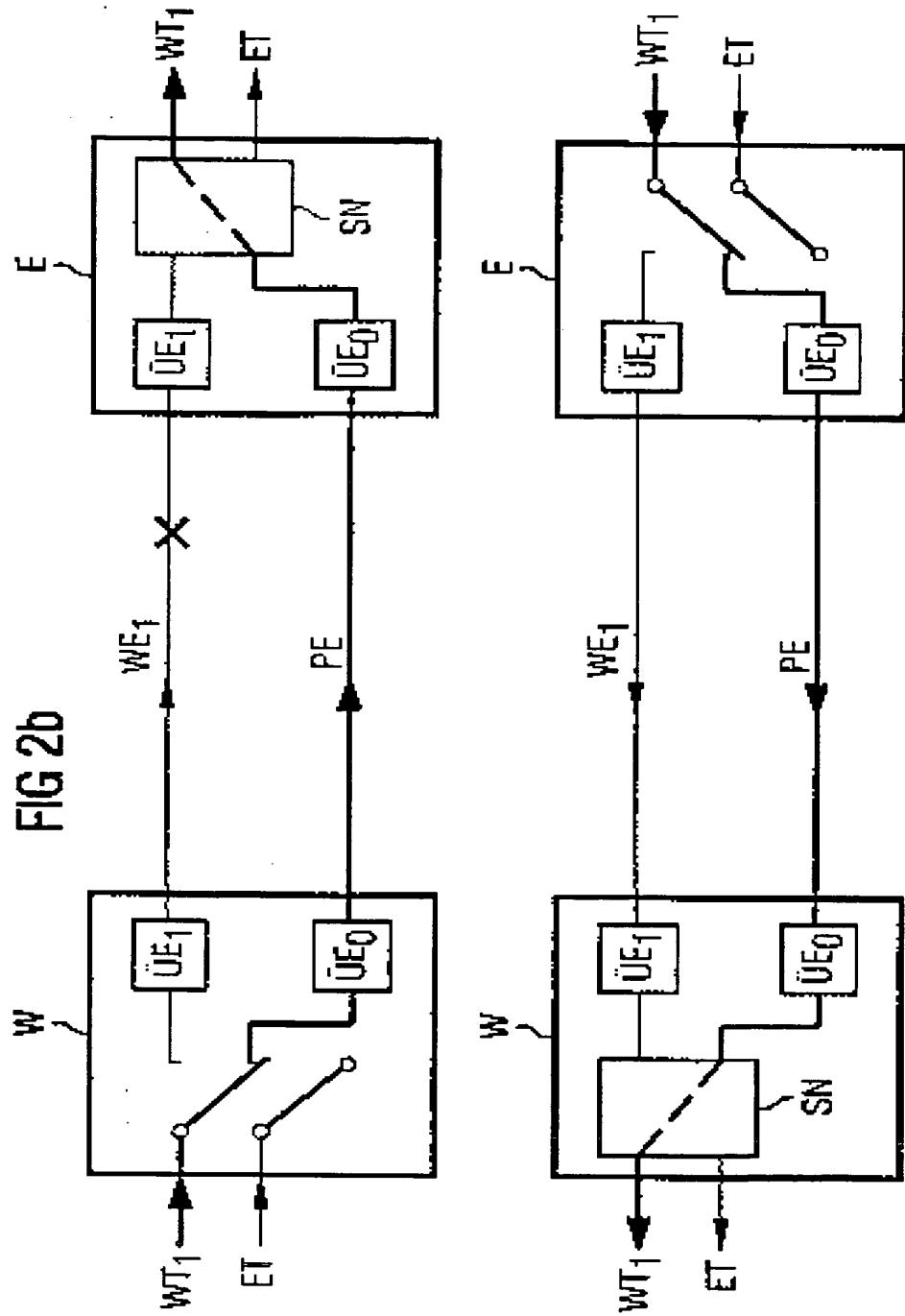
2/7



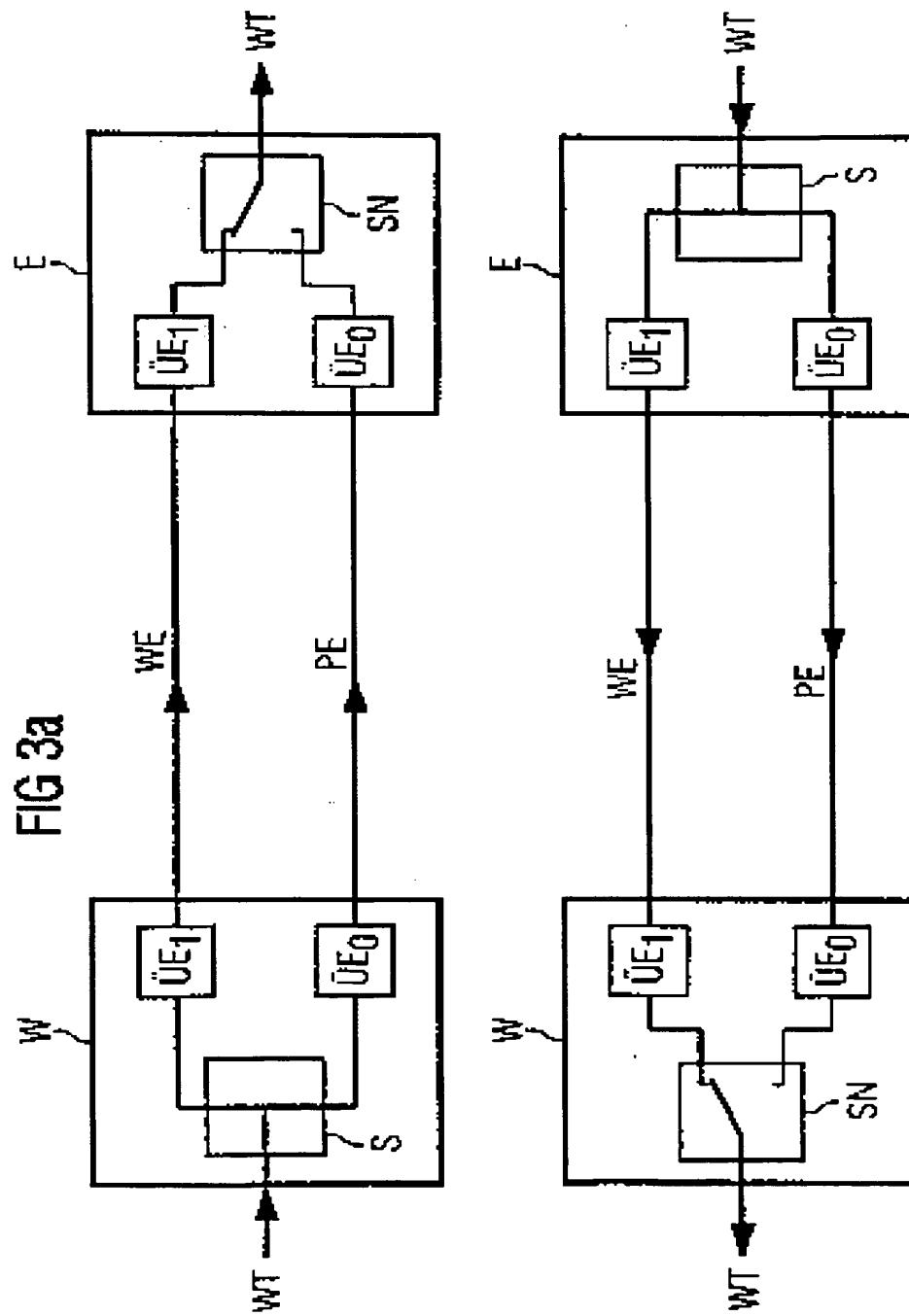
3/7



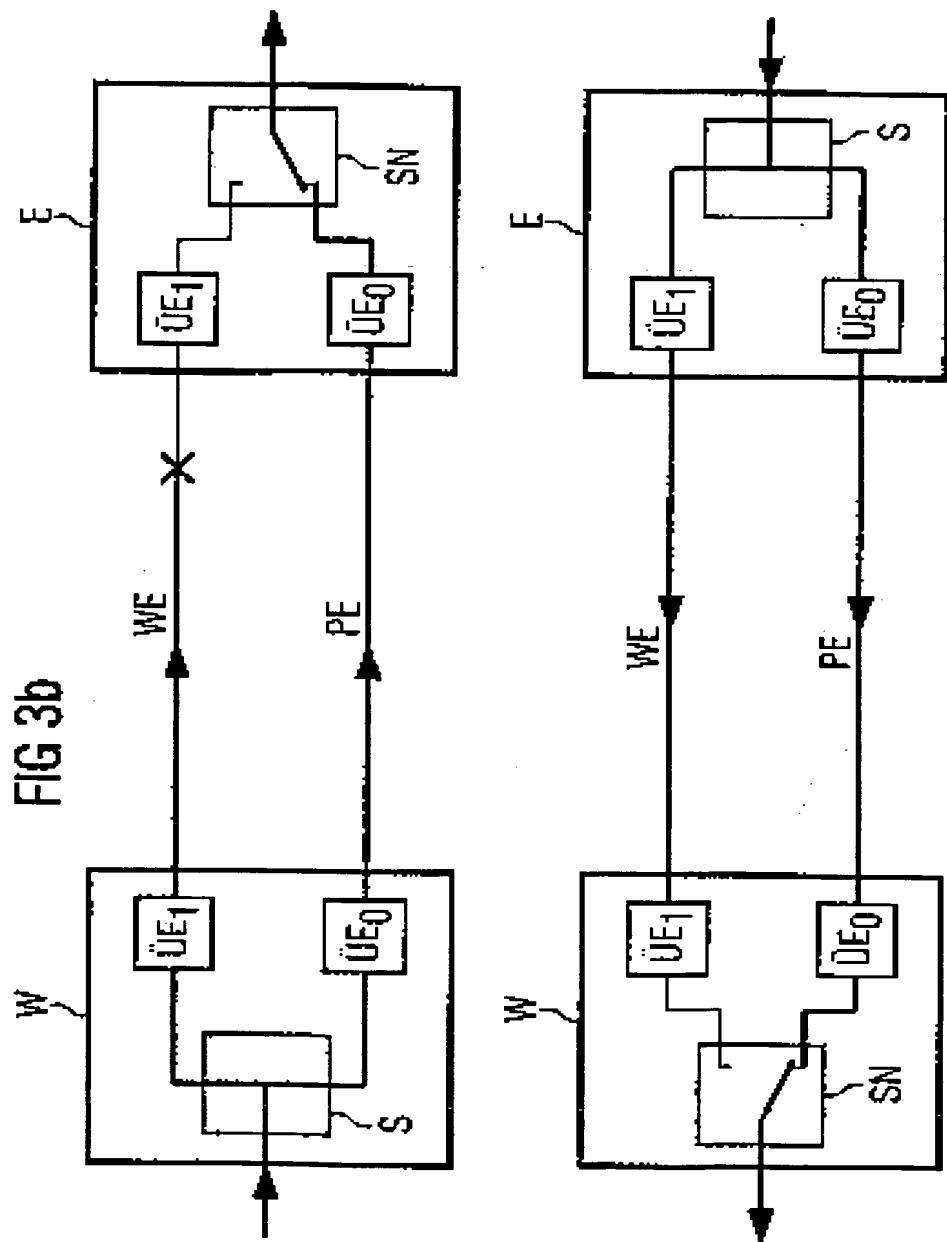
4/7



5/7



6/7



K1 Byte-Codierung: Bits 1234	Anforderung (z.B. automatisch ausgelöster Befehl, Zu- stand, oder extern ausgelöster Befehl)	Prioritäts- reihenfolge
1111	Spannen der Ersatzstrecke (Anmerkung 1)	höchste
1110	Signalausfall der Ersatzstrecke (Anm. 1)	
1101	Zwangsumschaltung für die Betriebs- strecke #n (Anmerkung 5)	
1100	Signalausfall für die Betriebsstrecke #n	
1011	Signalverschlechterung	
1010	Unbenutzt (Anmerkung 2)	
1001	Unbenutzt (Anmerkung 2)	
1000	Niederpriore Umschaltung	
0111	Unbenutzt (Anmerkung 2)	
0110	Wartezeit zur Wiederherstellung der Be- triebsstrecke #n (Anmerkung 3)	
0101	Unbenutzt (Anmerkung 2)	
0100	Unbenutzt (Anmerkung 2)	
0011	Unbenutzt (Anmerkung 2)	
0010	Unbenutzt (Anmerkung 2)	
0001	Nicht Zurückschalten auf Betriebsstrecke #1 (Anmerkung 4)	
0000	Keine Anforderung (Anmerkung 1)	niedrigste

BERICHTIGTES BLATT (REGEL 91)
ISA/EP

This Page Blank (uspto)